

⑤

Int. Cl. 2:

G 02 B 19/00

⑯

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

H 05 K 3/06

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 28 03 277 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 03 277

⑫

Aktenzeichen:

P 28 03 277.1

⑬

Anmeldetag:

26. 1. 78

⑭

Offenlegungstag:

2. 8. 79

③

Unionspriorität:

③② ③③ ③① —

⑤④

Bezeichnung:

Vorrichtung zur Belichtung einer auf eine Oberfläche eines Substrats aufgetragenen Fotolackschicht

⑦①

Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

⑦②

Erfinder:

Prinzhausen, Friedrich, Dipl.-Ing. Dr., 7000 Stuttgart

03 277 A 1

2803277

R. 4 2 2 2

15.11.1977 Bt/Hm

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Belichtung einer auf eine Oberfläche eines Substrats aufgetragenen Fotolackschicht mit einer Lichtquelle, einer im Strahlengang des von der Lichtquelle ausgesandten Lichts angeordneten Lichtsammelvorrichtung und mit einer im Strahlengang des aus der Lichtsammelvorrichtung austretenden Lichts angeordneten, der Fotolackschicht vorgeschalteten Fotomaske, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlung durch die Lichtsammelvorrichtung in Teilstrahlungsbündel zerlegt wird, die kongruent übereinander projiziert werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtsammelvorrichtung fugenlos aneinandergesetzte Quarzstäbe (6) enthält.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsflächen der fugenlos aneinandergesetzten Quarzstäbe (6) eine der zu belichtenden Fläche des Substrats (5) entsprechende Form haben.

ORIGINAL INSPECTED

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Quarzstäbe (6) der Lichtsammelvorrichtung eingangs- und/oder ausgangsseitig einen sphärischen Anschliff (9, 10) haben.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Quarzstäbe (6) der Lichtsammelvorrichtung eingangs- und/oder ausgangsseitig einen exzentrischen sphärischen Anschliff (9, 10) haben.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtsammelvorrichtung außer den Quarzstäben (6) vor- und/oder nachgeschaltete Konvergenzlinse (11, 12) enthält.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtsammelvorrichtung außer den Quarzstäben eine vorgeschaltete Konvergenzlinse (11) und eine nachgeschaltete Kollimationslinse (13) oder Kollimationspiegel (14) enthält.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtsammelvorrichtung sphärische Spiegel (15, 16) enthält.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsammelvorrichtung eine Kollimationslinse (13) oder ein Kollimationsspiegel (14) nachgeschaltet

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Belichtungsvorrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Eine derartige Belichtungsvorrichtung ist aus der DT-OS 1.764 456 bekannt. Bei dieser Vorrichtung ist die Justierung sehr umständlich; außerdem weist die zu belichtende Fläche große Ungleichmäßigkeiten in der Beleuchtung auf. Aus dem Aufsatz "Proximity Printing" in der Zeitschrift Electronic Production, Juni 1963, Seite 17 bis 20 ist ferner eine Prismenoptik bekannt, die aber den Nachteil hat, daß die Gleichmäßigkeit nicht beliebig verbessert werden kann, da die Anzahl der Prismen festliegt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Belichtungsvorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß mit Hilfe der Durchmischung einer Vielzahl von Einzelstrahlengängen eine gute Gleichmäßigkeit auf der zu belichtenden Fläche erreicht wird, die durch Erhöhung der Anzahl der Stäbe ohne wesentliche Wirkungsgradverringerung verbessert werden kann. Als weiterer Vorteil ist anzusehen, daß die Justage des Belichtungsgerätes nicht mehr nach Kriterien der Verteilung im gesamten belichteten Feld, sondern aufgrund einer Messung in der Mitte der Belichtungsebene erfolgt. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in dem Hauptanspruch angegebenen Belichtungsvorrichtung möglich. Nach Anspruch 2 bis 7 kann der Querschnitt der Quarzstäbe der Lichtsammelvorrichtung der Form der zu belichtenden Flächen angepaßt werden. Durch Anspruch 5 wird eine Lichtsammelvorrichtung angegeben, die auch bei geringer Strahlungsenergie eine gute Abbildung liefert. Besonders vorteilhaft ist, daß nach Anspruch 6 alle Quarzstäbe den gleichen Anschliff

und nach Anspruch 8 die Spiegel die gleiche Krümmung haben können. Die geringen Abbildungsfehler, die in der Nähe des Randes auftreten, können durch die in Anspruch 7 und 9 getroffenen Maßnahmen verbessert werden.

Zeichnung

Fig. 1 zeigt eine Belichtungseinrichtung einer auf der Oberfläche eines Substrats aufgetragenen Fotolackschicht unter Benutzung einer Lichtsammelvorrichtung nach der üblichen Art und Weise, Fig. 2, 3, 5, 6 und 7 geben erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele der Belichtungseinrichtung wieder, Fig. 4 zeigt eine mögliche Querschnittsform der aneinandergesetzten Quarzstäbe.

Beschreibung der Erfindung

In Fig. 1 ist ein einfaches bekanntes Belichtungssystem für Fotolackschichten bei der Herstellung von Dünnschichtschaltungen dargestellt, das aus einer Lichtquelle 1, einer Kondensorlinse 2, einer Fotomask 3 und der auf ein Substrat 5 aufgetragenen Fotolackschicht 4 besteht.

In der Fig. 2 wird die Kondensorlinse durch die erfindungsgemäßen Quarzstäbe 6 ersetzt. Die Strahlung gelangt von der Lichtquelle 1 (z.B. Quecksilberdampfhochdrucklampe) in die Lichtsammelvorrichtung 2. Diese besteht aus fugenlos aneinanderliegenden Quarzstäben 6, die der Querschnittsform (Fig. 4) der zu bestrahlenden Fläche entsprechen. Die Strahlung wird in der Eintrittsebene 7 der Lichtsammelvorrichtung in fugenlos aneinanderliegende Teilstrahlungsbündel zerlegt, durch den eintrittsseitigen sphärischen Anschliff 9 in den Stäben 6 kanalisiert, und durch den sphärischen Anschliff 10 der Austrittsseite 8 wird eine kongruente Übereinanderprojektion der Teilstrahlungsbündel

Um eine saubere Kanalisation der einzelnen Teilstrahlungen zu gewährleisten, muß der sphärische Anschliff der Quarzstäbe exzentrisch sein, da sonst unerwünschte Brechungen und Reflexionen an den Grenzflächen der Quarzstäbe 6 auftreten würden.

Wenn ausreichend Strahlungsenergie vorhanden ist, kann die Kanalisation der Strahlung auch durch die in Fig. 3 den Quarzstäben 6 vor- und nachgeschalteten Konvergenzlinen 11, 12 durchgeführt werden.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Lichtsammelvorrichtung wird in Fig. 7 gezeigt. Hier werden die Quarzstäbe durch Parabolspiegel 15, 16 ersetzt. Die Spiegel 15, 16 können alle die gleiche Krümmung haben, die Kanalisation der Strahlung wird durch entsprechende Ausrichtung der Spiegel gewährleistet.

Wegen des Randabfalls ist eine möglichst große Projektionsentfernung erwünscht. Da die Quarzstablänge der Projektionslänge verloren geht, ist es günstig, kurze Stäbe zu wählen. Außerdem kann der Randabfall verringert werden, wenn der Lichtsammelvorrichtung eine Kollimationslinse 13 (Fig. 5) oder ein Kollimationsspiegel¹⁴ (Fig. 6) nachgeschaltet wird.

2803277

6

R. 4384
15.11.1977 Bt/Hm

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Vorrichtung zur Belichtung einer auf eine Oberfläche eines
Substrats aufgetragenen Fotolackschicht

Zusammenfassung

Es wird eine Lichtsammelvorrichtung für ein Belichtungsgerät für Fotomaskentechnik vorgeschlagen, die zur gleichmäßigen Belichtung der Fotolackschicht bei der Herstellung von großflächigen Dünnschichtschaltungen mit Fotomaskentechnik dient. Die Lichtsammelvorrichtung besteht aus mehreren eingangs- und ausgangsseitig sphärisch angeschliffenen, fugenlos aneinandergesetzten Quarzstäben oder aus mehreren Parabolspiegeln, die die Strahlung in Teilstrahlungen unterteilen und deckungsgleich auf die Empfängerfläche projizieren.

7
Leerseite

"Vorrichtung zur Belichtung einer auf eine Oberfläche eines Substrats aufgetragenen Fotoackerschicht"

Nummer:

28 03 277

Int. Cl. 2:

G 02 B 19/00

Anmeldetag:

26. Januar 1978

Offenlegungstag:

2. August 1979

2803277

- 9 -

Fig. 1

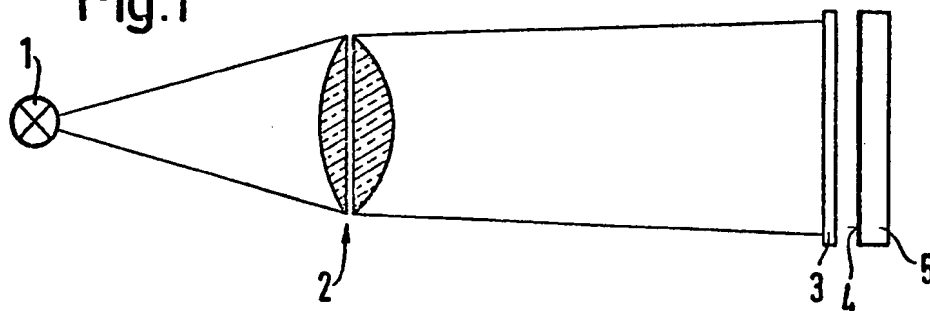


Fig. 2

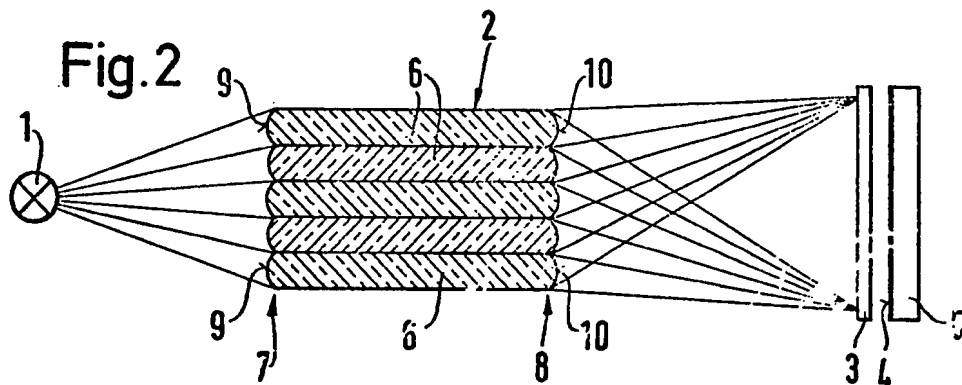


Fig. 3

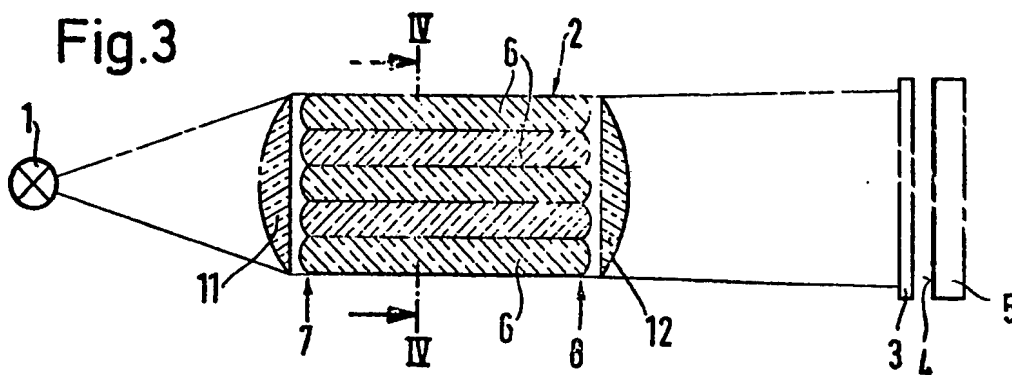
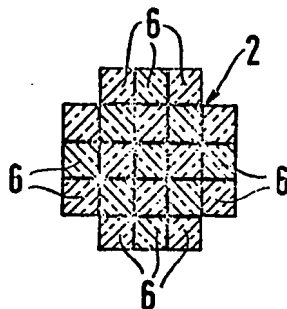


Fig. 4



Robert Bosch GmbH, Stuttgart; Antrag vom 23.1.1978

"Vorrichtung zur Belichtung einer auf eine Oberfläche
eines Substrats aufgetragenen Fotolackschicht"

4384 / 2.

2703277

8-

